

HABILIDADES DEMANDADAS POR EL MERCADO LABORAL PARA LOS PROFESIONALES DE LA CONSTRUCCIÓN

Cristina Torres-Machí

Eugenio Pellicer

Víctor Yepes

Miguel Picornell

Grupo EXCELCON, Universitat Politècnica de València

Abstract

Graduates in the construction industry are currently facing a labor situation characterized by a high unemployment rate, with special concern for new graduates. This situation, marked by the economic crisis, is exacerbated by the need, already noted years ago, for training in management to complement the technical skills acquired in graduate programs. The aim of this paper is to identify the skills demanded by the labor market. Thus, it is possible to evaluate to what extent the postgraduate studies in construction cover these gaps. The method used was the consultation of reports issued by several national and international professional associations in the field of construction. These reports include both identified gaps in current graduate programs and those derived from new market expectations in the construction industry. The analysis of this information is performed with the indicator AI (Adequacy Index), which evaluates how a program covers the labor markets demands.

Keywords: *construction; demand; labor market; professional associations*

Resumen

Los egresados en titulaciones relacionadas con en el sector de la construcción encuentran actualmente un panorama laboral marcado por un alto índice de desempleo, siendo especialmente preocupante para los recién incorporados al mercado laboral. Esta situación, marcada por la crisis económica, se ve agravada por la necesidad, ya constatada años atrás, de una formación en gestión que complemente las competencias técnicas adquiridas en los estudios de grado. El objetivo de este artículo es identificar las competencias demandadas por el mercado laboral. De esta forma, se puede evaluar en qué medida los estudios de posgrado en construcción cubren estas carencias. El método utilizado ha sido la consulta de informes emitidos por distintas asociaciones profesionales nacionales e internacionales en el ámbito de la construcción. Estos informes recogen tanto las carencias detectadas en los planes de formación actuales como las derivadas de expectativas de nuevos mercados en el sector. El análisis de esta información se realiza con el indicador AI (Adequacy Index), que permite evaluar en qué medida un programa de formación cubre las necesidades detectadas por el mercado laboral.

Palabras clave: *construcción; demanda; mercado laboral; asociaciones profesionales*

1. Introducción

Los profesionales del sector de la construcción tratan en su práctica profesional, aspectos no relacionados con la técnica de la ingeniería, como pueden ser los temas relacionados con la gestión y administración (Galloway, 2007). En este campo cabe destacar las tareas relacionadas con el marketing, finanzas, recursos humanos, estudios económicos y medioambientales, entre otros. Es por esto que a los profesionales de la construcción se les exige tanto conocimientos técnicos como competencias financieras y tecnológicas para la adecuada gestión del ciclo de vida de los proyectos (Torres-Machi et al., 2011).

Por otra parte, en el estudio de las competencias requeridas a los profesionales de la construcción, es importante recalcar alguna de las peculiaridades del sector. En este sentido, debe considerarse que tanto la ingeniería como el sector de la construcción son campos en constante evolución. Si bien puede afirmarse que muchos aspectos de la sociedad y el comercio han sufrido una importante internacionalización en las últimas décadas, resulta discutible afirmar que los programas de formación preparen a los estudiantes de ingeniería para vivir y trabajar en una comunidad internacional. A esto hay que añadir que los estudiantes de ingeniería desarrollarán su trabajo en un ambiente en el que prima la globalización del mercado de servicios de ingeniería. Se crea así la necesidad de una formación con una perspectiva multidisciplinar y basada en sistemas, de forma que los ingenieros cuenten con un talento que les permita desarrollar una perspectiva internacional de su actividad laboral (NAE, 2005). La acreditación de los programas de formación universitaria reguladas por instituciones como ABET en Estados Unidos (ABET, 2009) o ANECA en España (ANECA, 2007), tienen como objetivo fomentar la integración de los programas de estudio de enseñanza superior.

Sin embargo, a la hora de valorar la calidad de estos programas, resulta imprescindible evaluar en qué medida los profesionales egresados cubren las expectativas del mercado. En este sentido, existen estudios que analizan este problema en diferentes países: Estados Unidos (Farooqui y Ahmed, 2009; Bilbo et al., 2000), Holanda (Lobbes, Al-Jibouri y Alkass, 2005), Reino Unido (Dainty, Ison y Root, 2004) o incluso varios países de la UE (Teixeira et al., 2006). Estos análisis se basan, mayoritariamente, en un país en concreto, careciendo de una visión internacional del ámbito profesional de la ingeniería. Surge así la necesidad de un análisis global internacional de las necesidades de las empresas del sector de la construcción para identificar las características de los profesionales demandadas por el mercado laboral. En este estudio se han considerado las asociaciones profesionales del sector de la construcción como proxy de las empresas del sector. Las asociaciones profesionales analizadas corresponden a distintos ámbitos geográficos: Reino Unido, España, Australia, EEUU y Sudáfrica.

Este estudio tiene como objetivo establecer un criterio para evaluar en qué medida un programa de formación en construcción cubre las competencias demandadas por el mercado laboral a nivel internacional. Para ello, se presenta en primer lugar el índice empleado para esta evaluación: el AI (Adequacy Index), propuesto por Pellicer, Yepes y Ortega (2012) para la evaluación de programas de formación en gestión de la construcción. A continuación se presenta el análisis de las carencias detectadas por organizaciones profesionales de diferentes países para, por último, analizar de forma conjunta estas necesidades estableciendo así una serie de carencias que permitirían evaluar la idoneidad de un programa de formación en construcción a nivel internacional.

2. Método

Para evaluar en qué medida un programa cubre las necesidades identificadas por el mercado laboral, se empleará un índice de adecuación que de aquí en adelante se denominará AI (Adequacy Index). Este índice fue diseñado por Pellicer, Yepes y Ortega

(2012) en base a las necesidades del mercado laboral de la construcción español. El método propuesto por Pellicer, Yepes y Ortega (2012), se basa en la valoración de un grupo de expertos que, a través de encuestas y utilizando una escala Likert, evalúan en qué medida los módulos que componen un programa de formación cubren las carencias detectadas por el mercado laboral. La idoneidad de un programa de formación puede evaluarse en la medida en que los módulos que lo componen cubren las necesidades del mercado. El presente estudio se plantea como una extensión a esta aplicación, planteando una nueva serie de carencias identificadas a nivel internacional por las organizaciones profesionales en el sector de la construcción. Se plantea, además, una valoración de la importancia de estas carencias en función de la frecuencia en la que cada carencia ha sido detectada por los distintos organismos analizados.

3. Carencias detectadas

3.1 Reino Unido

La asociación Royal Academy of Engineering fue fundada en 1976 y está compuesta por más de 1400 profesionales de prestigio relacionados con el mundo de la ingeniería. El objetivo de esta asociación es promover el uso de buenas prácticas en la ingeniería a través de informes y propuestas de programas de formación. En 2006, la asociación encargó al Henley Management College la realización de un estudio de las necesidades de formación en los grados de ingeniería basado en la opinión de las empresas. En el desarrollo del estudio se distinguen dos fases: un estudio cualitativo inicial basado en 18 entrevistas a directivos de grandes empresas en el sector de la ingeniería y una evaluación cuantitativa posterior mediante una encuesta dirigida a 8247 contactos del Royal Academy of Engineering. El porcentaje de respuesta obtenido en la fase cuantitativa fue del 5.4%.

Como resultado de este estudio, se publicó un informe (Henley Management College, 2006) en el que se recogen las carencias formativas en los grados de ingeniería identificadas por las empresas encuestadas. En este estudio se diferencia entre los conocimientos y habilidades demandadas actualmente y los requisitos previstos basados en los cambios y retos a los que se enfrentarán en un futuro las empresas de ingeniería (Tabla 1).

Tabla 1. Requisitos demandados en Reino Unido (Henley Management College, 2006)

Requisitos actuales		Requisitos futuros
<i>Técnicas</i>	<i>Sociales</i>	
1. Comprensión teórica	5. Comunicación	8. Resolución problemas
2. Aplicación práctica	6. Trabajo en equipo	9. Complejidad tecnológica
3. Amplitud técnica	7. Habilidades empresariales	10. Globalización
4. Creatividad e innovación		11. Sostenibilidad
		12. Innovación

Dentro del grupo de habilidades y requisitos actuales, los profesionales objeto de este estudio valoraron la relevancia de cada uno de estos requisitos. De esta valoración cabe destacar que, si bien las dos habilidades consideradas más importantes se corresponden a habilidades técnicas (aplicación práctica y creatividad e innovación), la tercera habilidad más importante (trabajo en equipo), se corresponde con habilidades sociales. Puede por tanto concluirse que los ingenieros deben combinar los conocimientos técnicos de la ingeniería con habilidades sociales que garanticen un desempeño eficaz de su actividad profesional.

3.2 España

El Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos es una asociación constituida en 1953 que cuenta actualmente con más de 25700 colegiados. En 2008 publicó un análisis estratégico del campo de actividad profesional del Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos (CICCP, 2008). Esta publicación recoge los resultados de una encuesta enviada a 25543 colegiados, de los cuales se recibieron 2157 respuestas.

En este estudio se preguntaba a los colegiados cuáles eran las tres habilidades consideradas más importantes para el desempeño de su actual trabajo. Las posibles opciones eran la planificación/organización; el trabajo en equipo; la gestión de personas; el liderazgo; la comunicación; y la capacidad comercial. La planificación/organización resultó ser la habilidad más valorada por cerca del 90% de los encuestados, seguida por el trabajo en equipo, valorado por casi el 70% de los encuestados. El tercer puesto lo comparten habilidades como la gestión de personas, el liderazgo y la comunicación, valoradas por el 40% de los encuestados.

Tabla 2. Habilidades y formación demandadas en España (CICCP, 2008)

Habilidades	Formación
1. Planificación/Organización	7. Derecho
2. Trabajo en equipo	8. Gestión empresarial
3. Gestión de personas	9. Sistemas de información
4. Liderazgo	10. Idiomas
5. Comunicación	11. Medio ambiente
6. Capacidad comercial	12. Responsabilidad Social Corporativa
	13. Seguridad
	14. Calidad y control de riesgos

En cuanto a las necesidades formativas, los colegiados consideran necesario mejorar la formación en materias no directamente relacionadas con los fundamentos técnicos de la profesión como son el derecho; la gestión empresarial; los sistemas de información; idiomas; medio ambiente; responsabilidad social corporativa; seguridad y calidad y control de riesgos. La tabla 2 recoge las habilidades y necesidades formativas identificadas en este estudio.

3.3 Estados Unidos

El ASCE (American Society of Civil Engineering), es una sociedad fundada en 1852 compuesta por más de 140000 miembros en todo el mundo. Desde 1998 el ASCE ha constatado los cambios en el campo de la ingeniería civil y ha formado un comité para el análisis de los conocimientos, habilidades y aptitudes necesarias para la práctica profesional. Desde entonces viene desarrollando una guía en la que se recogen las necesidades de formación para el acceso al mercado laboral. Esta guía, denominada Body of Knowledge, tuvo una primera edición en 2004 y una posterior actualización en 2008 (ASCE, 2008). Esta última publicación se basa en las líneas definidas en el encuentro celebrado en 2006 por un grupo variado de 60 ingenieros civiles y otros líderes durante la Cumbre sobre el Futuro de la Ingeniería Civil. Como resultado de este encuentro, se ha publicado la "Visión para la ingeniería civil en 2025" (ASCE, 2007), en la que se definen las líneas sobre las que se articulará el desarrollo profesional de los ingenieros civiles.

En el Body of Knowledge (ASCE, 2008) se definen cuáles deben ser los conocimientos, habilidades y actitudes necesarios para satisfacer las necesidades demandadas por el

mercado laboral del futuro (ASCE, 2007). Este listado recoge un total de 24 objetivos que deben alcanzarse en la formación del ingeniero del futuro. Estos 24 objetivos se dividen en tres campos de actuación: fundamentos, técnica y desarrollo profesional. El Body of Knowledge (ASCE, 2008) utiliza la Taxonomía de Bloom para identificar en qué nivel cognitivo deben superarse las carencias detectadas en la formación de los ingenieros (tanto a nivel de conocimientos, habilidades y actitudes). Así pues, define 6 niveles de superación: (1) conocimiento, (2) comprensión, (3) aplicación, (4) análisis, (5) síntesis y (6) evaluación. La tabla 3 muestra los 24 objetivos formativos y el nivel cognitivo mínimo de superación.

Tabla 3. Objetivos formativos del ingeniero y nivel cognitivo mínimo de superación demandados en Estados Unidos (ASCE, 2008)

Objetivos	Nivel de superación
Fundamentos	
1. Matemáticas	(3) Aplicación
2. Ciencias naturales	(3) Aplicación
3. Humanidades	(3) Aplicación
4. Ciencias sociales	(3) Aplicación
Técnica	
5. Materiales	(3) Aplicación
6. Mecánica	(4) Análisis
7. Experimentación	(5) Síntesis
8. Reconocimiento y resolución problemas	(4) Análisis
9. Diseño	(6) Evaluación
10. Sostenibilidad	(4) Análisis
11. Problemas actuales y perspectiva histórica	(4) Análisis
12. Riesgo e incertidumbre	(4) Análisis
13. Gestión de proyectos	(4) Análisis
14. Amplitud campo ingeniería civil	(4) Análisis
15. Especialización técnica	(6) Evaluación
Desarrollo profesional	
16. Comunicación	(5) Síntesis
17. Política pública	(3) Aplicación
18. Negocios y admón. pública	(3) Aplicación
19. Globalización	(4) Análisis
20. Liderazgo	(4) Análisis
21. Trabajo en equipo	(4) Análisis
22. Actitudes	(3) Aplicación
23. Aprendizaje continuado	(5) Síntesis
24. Responsabilidad profesional y ética	(6) Evaluación

A la vista de la Tabla 3, cabe destacar que los objetivos recogidos en la técnica y en el campo profesional de los ingenieros requieren un nivel cognitivo de superación mayor a los exigidos en el campo de los fundamentos. Se detecta, por lo tanto, la necesidad de profesionales con altos requerimientos en campos alejados de la técnica tradicional del ingeniero, como son la responsabilidad profesional y ética, la comunicación y el aprendizaje continuado a lo largo de la vida profesional.

3.4 Australia

Engineers Australia es una asociación formada por más de 90000 miembros que se encarga de la acreditación de los programas de grado en Australia. Como autoridad nacional de evaluación de competencias para la práctica de la ingeniería en Australia, Engineers Australia cuenta con un sistema de evaluación de competencias denominado "Etapa 1: Evaluación de competencias" (Engineers Australia, 2011). En este documento se establecen las competencias genéricas que se consideran esenciales para que un individuo comience la actividad profesional en tres posibles categorías: Ingeniero profesional, ingeniero tecnológico e ingeniero asociado. La etapa 2 del sistema acredita la experiencia profesional de los ingenieros. Puesto que el objetivo de este estudio es evaluar en qué medida un programa cubre las necesidades de formación demandadas por el mercado laboral, se ha analizado la etapa 1 del programa de acreditación de Engineers Australia, puesto que esta etapa corresponde a las competencias iniciales demandadas para el inicio de la práctica profesional. Dentro de las tres posibles categorías abordadas en el programa de acreditación, este estudio se centra en la figura del Ingeniero profesional, al ser la figura más generalista de las tres previstas en el programa de acreditación.

El sistema de acreditación recoge 16 elementos para la evaluación de las competencias, identificando tres campos: conocimientos de base, habilidades para la práctica de la ingeniería y habilidades profesionales y personales (Tabla 4).

Tabla 4. Elementos para la evaluación de competencias (Engineers Australia, 2011)

Conocimientos de base
1. Ciencias naturales y física.
2. Matemáticas, análisis numéricos, estadística y TIC.
3. Conocimiento de organismos especializados.
4. Desarrollo del conocimiento y la investigación.
5. Conocimiento del contexto de aplicación de la ingeniería.
6. Ámbito de aplicación, normas, responsabilidades y límites de la práctica de la ingeniería.
Práctica
7. Métodos para la resolución de problemas complejos de ingeniería.
8. Técnicas y herramientas propias de la práctica profesional.
9. Diseño de procesos.
10. Métodos sistemáticos para la dirección y gestión de proyectos.
Habilidades profesionales y personales
11. Conducta ética y responsabilidad profesional.
12. Comunicación.
13. Creatividad e innovación.
14. Gestión de la información.
15. Gestión de la conducta profesional.
16. Trabajo en equipo y liderazgo.

Del listado de competencias para la evaluación profesional (Tabla 4) cabe destacar que si se valora la importancia de los tres ámbitos (conocimientos de base, práctica de la ingeniería y habilidades profesionales y personales) en función del número de elementos que lo componen, se puede concluir que las habilidades personales y profesionales tienen la misma importancia que los conocimientos de base de la formación del ingeniero.

3.5 Sudáfrica

En los últimos años se ha producido un cambio en el plan de estudios de las universidades sudafricanas con el objetivo de fomentar una educación colaborativa fundamentada en el trabajo conjunto de universidades, empresas y estudiantes. En este contexto, Chileshe y Haupt (2007) desarrollaron un estudio para evaluar en qué medida los graduados en gestión de la construcción satisfacen las necesidades de las empresas constructoras. Para ello elaboraron una encuesta a 60 profesionales de la construcción, distribuidas en los siguientes sectores: 48.9% contratistas; 2.2% subcontratistas y 48.9% consultores. El cuestionario consistía en valorar, mediante una escala Likert de 5 puntos, la importancia de 37 ítems. La tabla 5 muestra la caracterización estadística de las respuestas obtenidas.

Tabla 5. Caracterización estadística de los conocimientos y aptitudes demandados por el sector de la construcción en Sudáfrica (Chileshe y Haupt, 2007)

Conocimientos/Aptitudes	Media	Desv. típica
1. Confianza y honestidad	4.56	0.60
2. Planificación y control de operaciones	4.32	0.71
3. Aritmética	4.07	0.73
4. Gestión temporal	4.39	0.67
5. Mediciones, costes y estimaciones	4.29	0.71
6. Responsabilidad	4.48	0.54
7. Conocimientos prácticos de construcción	4.30	0.71
8. Habilidades de escucha activa	4.09	0.85
9. Comunicación	4.33	0.63
10. Toma de decisiones	4.39	0.56
11. Resolución de problemas	4.42	0.65
12. Seguridad y salud	4.39	0.67
13. Conocimientos actualizados	4.00	0.87
14. Habilidades interpersonales	4.30	0.65
15. Calidad	4.18	0.63
16. Geodesia y topografía	4.02	0.90
17. Gestión financiera	3.95	0.86
18. Resolución de conflictos y disputas	4.09	0.74
19. Creatividad e innovación	4.07	0.78
20. Trabajo autónomo	4.16	0.75
21. Conocimientos informáticos	4.04	0.65
22. Criterio profesional	4.07	0.82
23. Supervisión de trabajos	4.07	0.76
24. Negociación	3.84	0.77
25. Trabajo en equipo	4.16	0.73

Conocimientos/Aptitudes	Media	Desviación típica
26. Conocimientos de gestión	3.96	0.82
27. Conocimiento del sector	3.84	0.82
28. Liderazgo	4.10	0.77
29. Capacidad de cambio	4.12	0.78
30. Rendimiento académico	3.75	0.71
31. Iniciativa empresarial	3.53	0.95
32. Conciencia ambiental	3.79	0.82
33. Estudio del trabajo	3.31	0.90
34. Estadística	3.23	0.97
35. Investigación	3.14	0.95
36. Desarrollo de sistemas	3.23	1.00
37. Marketing	3.35	0.95

A la vista de los resultados recogidos en la tabla 5, puede concluirse que, según los profesionales objeto de este estudio, las habilidades más importantes para el desarrollo profesional en la gestión de la construcción en Sudáfrica son: la honestidad y la confianza; la responsabilidad y la resolución de problemas. Por el contrario, la investigación; la estadística y el desarrollo de sistemas son las habilidades menos valoradas.

4. Análisis

Una vez recogidas las necesidades detectadas por las distintas asociaciones profesionales, el presente estudio plantea identificar las carencias globales comunes a los países analizados. El objetivo del estudio es fijar los criterios que permitan evaluar en qué medida un programa de formación cubre estas carencias globales. Para ello se tomará como referencia el trabajo de Pellicer, Yepes y Ortega (2012), en el que se presenta un método para evaluar la idoneidad de un programa universitario. Esta evaluación se lleva a cabo a través del índice AI (Adequacy Index), que, a través de un panel de expertos, permite evaluar en qué medida las asignaturas de un programa universitario cubren las necesidades detectadas por el mercado laboral. Como aplicación de este método, Pellicer, Yepes y Ortega (2012) tomaron como referencia las carencias identificadas en el sector de la construcción español (CICCP, 2008) y evaluaron, a través de un panel de expertos, en qué medida una serie de asignaturas cubrían estas necesidades. El presente estudio se propone como una ampliación del trabajo de Pellicer, Yepes y Ortega (2012) puesto que establece las carencias identificadas por distintos organismos internacionales y propone una ponderación basada en la importancia de estas carencias en función de la frecuencia en la que una determinada carencia ha sido detectada por los organismos analizados.

De la información obtenida de las organizaciones profesionales analizadas, se ha obtenido un total de 103 requisitos para la práctica profesional en la construcción. Para facilitar el análisis de los requisitos, se plantea una organización en 5 grupos y 18 subgrupos (Tabla 6). Para ello, se han codificado las carencias detectadas por las distintas asociaciones con la siguiente notación: UK (Reino Unido), ES (España), USA (Estados Unidos), AUS (Australia) y SUD (Sudáfrica). Así, por ejemplo, el subgrupo 1.1 "Conocimientos técnicos de base" está formado por el requisito de Reino Unido: UK 1 Comprensión teórica (Tabla 1); ningún requisito español; los requisitos 1 al 6 de Estados Unidos: USA 1 Matemáticas, USA 2 Ciencias naturales, USA 3 Humanidades... (Tabla 3); dos carencias identificadas por la asociación australiana: AUS 1 Ciencias naturales y física y AUS 2 Matemáticas, análisis

numéricos, estadística y TIC (Tabla 4) y 4 requisitos identificados en Sudáfrica: SUD 3 Aritmética, SUD 16 Geodesia y topografía, etc. (Tabla 5).

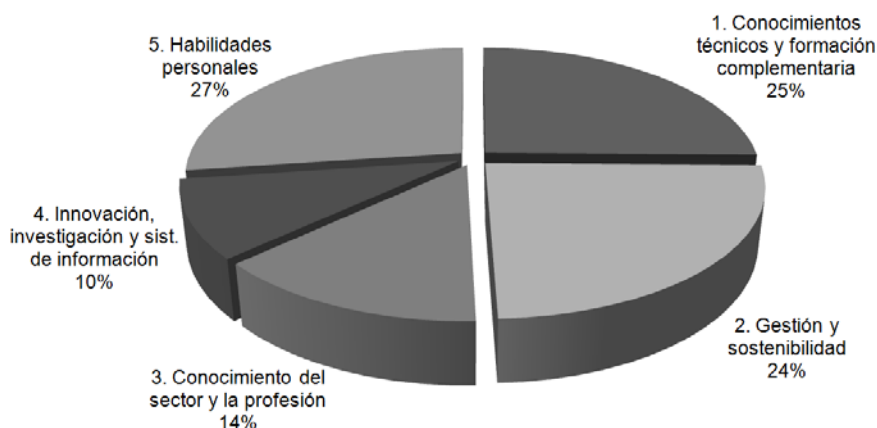
Tabla 6. Agrupación de requisitos demandados por las distintas asociaciones analizadas

Grupo 1. Conocimientos técnicos y formación complementaria				
1.1 Conocimientos técnicos de base				
UK 1		USA 1, 2, 3, 4, 5 y 6	AUS 1 y 2	SUD 3, 16, 30 y 34
1.2 Aprendizaje continuado				
UK 9		USA 15 y 23	AUS 3, 7 y 8	SUD 13 y 21
1.3 Formación complementaria				
	ES 7 y 10		AUS 6	SUD 17 y 20
Grupo 2. Gestión y sostenibilidad				
2.1 Gestión de proyectos				
UK 3	ES 1	USA 13 y 14	AUS 10	SUD 2, 4, 5 y 26
2.2 Gestión empresarial				
UK 7	ES 6 y 8	USA 18		SUD 24, 31 y 37
2.3 Sostenibilidad				
UK 11	ES 11	USA 10		SUD 32
2.4 Gestión de la calidad y riesgos				
	ES 14	USA 12		SUD 15
2.5 Seguridad y salud				
	ES 13			SUD 12
Grupo 3. Conocimiento del sector y la profesión				
3.1 Conocimiento del sector				
		USA 11 y 17	AUS 5	SUD 7, 22 y 27
3.2 Conocimiento del proceso proyecto-construcción				
UK 2		USA 9	AUS 9	SUD 22, 33 y 36
3.3 Globalización				
UK 10		USA 19		
Grupo 4. Investigación, innovación y sist. de información				
4.1 Creatividad e innovación				
UK 4 y 12			AUS 13	SUD 19 y 29
4.2 Investigación				
		USA 7	AUS 4	SUD 35
4.3 Sistemas de información				
	ES 9		AUS 14	
Grupo 5. Habilidades personales				
5.1 Trabajo en equipo y liderazgo				
UK 6	ES 2, 3 y 4	USA 20, 21 y 22	AUS 15 y 16	SUD 25 y 28
5.2 Comunicación				
UK 5	ES 5	USA 16	AUS 12	SUD 8, 9 y 14
5.3 Ética y responsabilidad				
	ES 12	USA 24	AUS 11	SUD 1 y 6

5.4 Toma de decisiones y resolución de conflictos			
UK 8		USA 8	SUD 10, 11 y 18

Tras identificar los requisitos generales, se puede evaluar en qué medida cada uno de estos grupos y subgrupos son demandados en función del número de veces que dicho requisito está recogido en las publicaciones de las asociaciones consultadas. Así, por ejemplo, los conocimientos y habilidades asociados al subgrupo 1.1 "Conocimientos técnicos de base", engloban un total de 13 ítems, suponiendo por tanto un 12.6% del total de 103 ítems. Con este procedimiento se ha establecido la distribución de la demanda en habilidades y conocimientos requeridos por las asociaciones profesionales analizadas (Fig. 1).

Fig. 1: Distribución de la demanda en habilidades y conocimientos requeridos a los profesionales en construcción



A la vista de la Fig. 1, cabe destacar que la principal carencia detectada por las asociaciones profesionales (con un 27% de los ítems) se corresponde con habilidades personales (grupo 5), en la que se recogen capacidades tales como el trabajo en equipo, la comunicación, la ética y la responsabilidad y la capacidad de toma de decisiones y resolución de conflictos. El segundo grupo de capacidades más demandado (con un 25% de los ítems) está relacionado con los conocimientos técnicos y la formación complementaria de los profesionales (grupo 1). Este grupo engloba conocimientos técnicos de base, formación complementaria y la necesidad de un aprendizaje continuado. El tercer grupo con mayor demanda de capacidades (con un 24% de los ítems) abarca las carencias en habilidades para la gestión y sostenibilidad (grupo 2). Este grupo está formado por los subgrupos de gestión de proyectos, gestión empresarial, sostenibilidad, gestión de la calidad y riesgos y seguridad y salud.

Como consecuencia de este análisis, se propone un nuevo método para evaluar el AI de un programa en construcción. En primer lugar, se establece una nueva serie de carencias (organizadas en 5 grupos y 18 subgrupos) que recogen las necesidades del mercado laboral a nivel internacional (Tabla 6). En segundo lugar, a la hora de evaluar en qué medida un programa cubre las carencias detectadas, se propone una valoración ponderada otorgando, a cada grupo de carencias, un peso en función de la frecuencia en la que esta carencia ha sido demandada por las organizaciones internacionales analizadas (Fig. 1). Así, aquellos programas que tengan un mayor número de asignaturas dirigidas a mejorar las habilidades personales, tendrán un mayor AI que los dedicados a innovación e investigación.

5. Conclusiones

Este artículo analiza las carencias detectadas por varias asociaciones en la práctica profesional de la construcción. Puesto que el estudio abarca un ámbito de estudio

internacional, puede concluirse que en la medida en que un programa universitario cubra las carencias detectadas en este estudio, este programa formará a profesionales en construcción con las cualidades y los conocimientos requeridos por un sector de la construcción cada día más globalizado.

De este estudio es importante señalar que la principal carencia está relacionada con habilidades personales tales como el trabajo en equipo y la comunicación, entre otros. Resulta por lo tanto crucial que en los programas universitarios se fomente este tipo de habilidades en la formación de los profesionales. El segundo grupo de habilidades con más carencias está relacionado con la formación técnica y complementaria. Estas carencias abarcan no sólo conocimientos técnicos de base sino también formación complementaria en temas como el derecho, finanzas e idiomas, así como una formación continuada en la práctica profesional que garantice una actualización en la formación de los profesionales. La falta de habilidades para la gestión y la sostenibilidad constituye la tercera fuente de carencias de los profesionales de la construcción. Este grupo recoge habilidades como la gestión de proyectos y la gestión empresarial, entre otros. Por último, los conocimientos del sector y la profesión y las carencias en innovación, investigación y sistemas de información forman el cuarto y quinto grupo de carencias, respectivamente.

Este trabajo supone una extensión del realizado por Pellicer et al. (2012), en el que se propone un método para evaluar en qué medida un programa universitario cubre las necesidades detectadas por el mercado laboral. En el trabajo de Pellicer et al. (2012), se evalúa la idoneidad de un programa en función de las necesidades del sector de la construcción español. El presente trabajo proporciona una visión más global de las carencias de los profesionales de la construcción y propone una evaluación ponderada de la idoneidad de un programa en función de la frecuencia en la que una determinada carencia ha sido detectada por las organizaciones analizadas. Futuros avances en la investigación estarán orientados a evaluar, a través de un grupo de expertos, en qué medida las asignaturas de un programa cubren las nuevas necesidades detectadas.

6. Agradecimientos

Los autores quieren agradecer el apoyo recibido por parte de la Universitat Politècnica de València al grupo EXCELCON dentro del marco de apoyo a los Equipos de Innovación y Calidad Educativa.

7. Referencias

- ABET (2009). *Criteria for accrediting engineering programs. Effective for evaluations during the 2010-2011 accreditation cycle*. Accreditation Board for Engineering and Technology. ABET Engineering Accreditation Commission, 10.
- ANECA (2007). *Evaluation protocol for the verification of recognized university degrees*. Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación. Madrid.
- ASCE (2007). *The vision for Civil Engineering in 2025*. Reston, Virginia, USA.
- ASCE Body of Knowledge Committee (2008). *Civil Engineering Body of Knowledge for the 21st Century: Preparing the civil engineering for the future. 2nd edition*. Reston, Virginia, USA.
- Bilbo, D., Fetters, T., Burt, R. & Avant, J. (2000). A study of the supply and demand for construction education graduates. *Journal of construction education*, 5(1),78-89.
- Chileshe, N, & Haupt, T.C. (2007). Industry and academia perceptions of construction management education-The case of South Africa. *Journal for Education in the Built Environment*, 2(2), 85-114.

- CICCP (2008). *Análisis estratégico del campo de actividad profesional del Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos*. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid.
- Dainty, A.R.J., Ison, S.G., & Root, D.S. (2004). Bridging the skills gap: A regionally driven strategy for resolving the construction labour market crisis. *Engineering construction and architectural management*, 11(4), 275-283.
- Engineers Australia (2011). Stage 1 Competency Standard for the Professional Engineer. Obtenido el Marzo 14, 2012, <https://www.engineersaustralia.org.au/about-us/program-accreditation>.
- Farooqui, R U., & Ahmed, S.M. (2009). Key skills for graduating construction management students: A comparative study of industry and academic perspectives. *Building a Sustainable Future. Proceedings of the 2009 Construction Research Congress*. ASCE, 1439-1448.
- Galloway, P.D. (2007). *The 21st century engineer: a proposal for engineering education reform*. Reston VA: ASCE Press.
- Henley Management College (2006). *Educating Engineers for the 21st Century: the industry view*. Oxfordshire, United Kindom.
- Lobbes, E., Al-Jibouri, S., & Alkass, S. (2005). Construction management graduate programmes in the netherlands: Review and comparisons. *Proceedings, Annual Conference Canadian Society for Civil Engineering*.
- NAE (2005). *Educating the engineer of 2020: Adapting engineering education to the new century*. National Academy of Engineering. Washington D.C.: National Academy Press.
- Pellicer, E., Yepes, V., & Ortega, A.J. (2012). A method for planning a graduate program in construction management. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*. DOI: 10.1061/(ASCE)EI.1943-5541.0000120
- Teixeira, J.M.C. Minasowicz, A., Zavadskas, E.K., Ustinovichius, L., Migilinskas, D., Armiñana, E.P., Nowak, P.O., & Grabiec, M.. (2006). Training needs in construction project management: A survey of 4 countries of the EU. *Journal of civil engineering and management*, 12(3), 237-245.
- Torres-Machí, C., Pellicer, E., Yepes, V., & Eaton, D. (2011). An evaluation of an international academic exchange programme in construction management. *Proceedings, IV ELAGEC Encuentro Latino – Americano de Gestión y Economía de la Construcción*. Santiago (Chile).

Correspondencia (Para más información contacte con):

Cristina Torres-Machí
Phone: + 34 96 387 70 00 Ext. 75627
Fax: + 34 96 387 75 69
E-mail: critorma@upv.es